

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 02132011 A

(43) Date of publication of application: 21.05.1990

(51) Int. Cl. B65G 27/32  
B65G 43/00, B65G 43/08

(21) Application number: 63282411  
(22) Date of filing: 10.11.1988

(71) Applicant: A & D CO LTD  
(72) Inventor: MORISHITA KAZUMI  
HOSOYA YASUHIRO  
TAKEDA KAZUHISA

## (54) GRANULAR MATERIAL DISCHARGING DEVICE

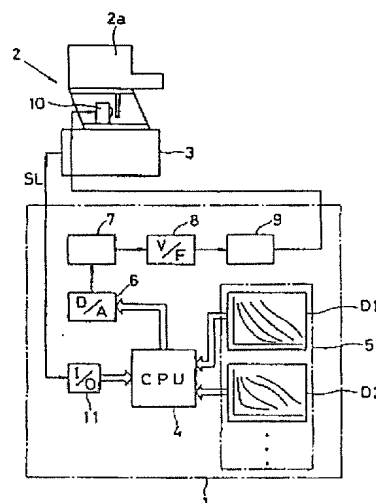
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve the discharge control precision by selecting the vibration frequency in response to the load change or a feeder based on the measured data of the load and flow speed for each vibration frequency so that the flow speed is made constant in a medicine quantitative discharging device using a vibration feeder.

**CONSTITUTION:** A central processing unit 4 selects the relational data among the vibration frequency, load, and flow speed in response to the type of an inputted bulk material, e.g., D1. The optimum frequency corresponding to the present load is selected from the data D1 based on the load signal SL outputted from a weight measuring device 3, and the AC power source corresponding to the frequency signal is fed to an electromagnetic section 10 via a D/A converting circuit 6, an integrating circuit 7, a V/F converting circuit 8, and a power driving circuit 9. A vibration feeder 2 is operated

at the preset frequency, and the flow speed is made nearly constant. The discharge control precision can be improved according to this constitution.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-132011

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月21日

B 65 G 27/32  
43/00  
43/08D  
Z8408-3F  
7637-3F  
7637-3F

審査請求 有 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 粉粒体排出装置

⑯ 特 願 昭63-282411

⑰ 出 願 昭63(1988)11月10日

⑱ 発 明 者 森 下 和 三 埼玉県鴻巣市上谷1771番地 株式会社エー・アンド・デイ  
埼玉工場内⑲ 発 明 者 細 谷 泰 弘 埼玉県鴻巣市上谷1771番地 株式会社エー・アンド・デイ  
埼玉工場内⑲ 発 明 者 武 田 和 久 埼玉県鴻巣市上谷1771番地 株式会社エー・アンド・デイ  
埼玉工場内

⑳ 出 願 人 株式会社エー・アンド・デイ 東京都練馬区大泉学園町2丁目23番22号

㉑ 代 理 人 弁理士 吉澤 桑一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

粉粒体排出装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 振動周波数毎に荷重と流速との関係を測定したデータを入力したデータ部と、このデータ部のデータに基づき振動フィーダの荷重の変化に対応して所定の振動周波数を選択する処理部とからなり、各荷重において設定流速に対応する振動周波数を漸次選択することにより、振動フィーダの荷重の変化に関わりなく粉粒体の流速を常時ほぼ一定に保持するよう構成したことを特徴とする粉粒体排出装置。

(2) データ部に対して、振動周波数毎の荷重と流速との関係を粉粒体の種類毎に蓄積し、複数種類の粉粒体に対応し得るよう構成したことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の粉粒体排出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は振動フィーダを用いた粉粒体排出装置に係り、特に粉粒体を正確に排出制御できる制御装置を有する粉粒体排出装置に関する。

(従来技術)

例えば薬剤や顔料等を一定量毎に排出する(切り出す)際には、ミリグラム単位で非常に正確な切り出しを必要とする。このような要求に答えて、精密な荷重が測定できる電子天秤等の荷重測定装置と、粉粒体を排出する装置としての振動フィーダとを組み合わせた装置が提供されている。この装置は振動フィーダに充填した粉粒体の重量から、予め設定してある排出量までその粉粒体充填量が低下した際に振動フィーダを停止させ、この作業を繰り返すことにより各々所定量を切り出すように構成してある。

(発明が解決しようとする課題)

第4図及び第5図は振動周波数が一定の振動フィーダにおける粉粒体排出量と振動フィーダに充

填してある粉粒体重量（以下「荷重」とする）との関係を示す。この図から明らかなように、周波数を一定としておくと、振動フィーダに対する荷重が大きい場合には単位時間当たりの粉粒体排出量（以下「流速」とする）は小さいが、排出が進行して荷重が低下すると流速は急速に上昇する。このため、荷重が大きい場合には振動フィーダのオン、オフにより比較的正確な切り出しが可能であるが、荷重が小さくなると振動フィーダのオン・オフ制御では増加した流速に対応しきれなくなり、切り出しが不正確になってしまう。

第5図は以上の状態を流速と時間との関係で示したものである。

先ず最初、荷重も大きいため流速の上昇は比較的緩やかであるが、荷重がある程度低下すると流速は急激に上昇する。然し振動フィーダに充填してある粉粒体が一定量以下となると、反対に流速は急激に低下してしまい、切り出し精度の低下を招く第2の原因となる。なお、このように流速が上昇した後、急激に低下するのは、粉粒体粒子の

振動による相互作用によって粉粒体全体の流動化が保持されており、これにより高い流速が保持されていたのに対して、残量が低下するとこのような粒子間の相互作用がなくなり、粉粒体全体としての流動性が少なくなることが大きな原因と考えられる。

何れにしても粉粒体の切り出し工程において粉粒体の流速が大幅に変化することは、切り出し精度を向上させる上において大きな障害となっている。このため振動フィーダの振動周波数を制御して粉粒体の流速に急激な変化を生じないようにする制御方法も提案されているが、その周波数調整は操作者の感にたよる部分が多く、制御が不正確であって目的の効果を発揮できていないのが実情である。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は以上の技術的問題点に鑑み構成したものであって、振動フィーダにおける、各振動周波数毎の荷重と流速との関係をデータとして蓄積し、一定の流速を保持するよう、荷重の変化（低下）

に対応してこのデータに基づいて周波数を順次調整するようにした制御装置である。またこの異なる振動周波数毎の荷重と流速との関係を粉粒体の種類毎に蓄積しておくことにより複数の種類の粉粒体に対応するように構成する。

〔作用〕

変化する荷重と、この変化した荷重において予め設定した流速に対応する周波数とを順次プロットして調整周波数を設定し、この調整周波数に基づき振動フィーダを制御することにより、振動フィーダにおける粉粒体の流速をほぼ一定にし保持し、この状態で順次切り出しを行う。

〔実施例〕

以下本発明の実施例を図面を参考に具体的に説明する。

第1図は粉粒体排出装置の全体構成を、また第2図は振動フィーダの振動周波数における荷重と流速との関係を示す。

先ず第2図により本装置における制御概念を説明する。

図中各線図は各々の周波数 $f(1) \sim f(5)$ における荷重と、振動フィーダからの粉粒体排出速度である流速（ $\text{mg/sec}$ ）との関係を示す。なお、周波数と流速との関係は、一定の周波数以下では周波数が増加するに従って流速が増加する関係となるが、それ以上の周波数となると逆に周波数を増加させることにより流速は低下する。本発明では、周波数が増加すると流速が低下する関係にある高い周波数域を用いて制御を行うように構成してある。

先ず振動フィーダに粉粒体を充填し、その荷重を $L1$ とし、かつ荷重の減少に関わり無く一定に保持したい流速を $Q$ （ $\text{mg/sec}$ ）とする。この状態に於いて、前記流速 $Q$ を達成するのに必要な周波数は図から明らかなとおり $f(1)$ となる。然しながら粉粒体の排出に伴って荷重が低下するとこの周波数 $f(1)$ では設定流速 $Q$ よりも高くなってしまふ。このため荷重 $L2$ においてはより高い周波数 $f(2)$ を用いて流速を設定流速 $Q$ にほぼ近い値に保持する。なお、周波数 $f(1)$ から $f(2)$ に変

化する間は周波数  $f(1)$  を用い、従って設定流速  $Q$  よりも流速が徐々に高くなることを前提として切り出しを行う。続いて荷重が  $L2$  となったならば周波数をより高い  $f(2)$  として流速を低下させ、設定流速  $Q$  に再度調整する。このようにして、荷重が  $L3$ 、 $L4$ 、 $L5$  と漸次低減するに従って周波数を漸次高い周波数  $f(3)$ 、 $f(4)$ 、 $f(5)$  に切り換えることにより、荷重の変化(減少)が生じててもその流速を  $Q$  もしくはこれに近接した値に保持することが可能となる。

このようにして流速をほぼ一定に保持することが可能となるので、振動フィーダの制御を精密に行うことが可能となり、荷重  $L$  の大小に関わり無く常時高い切り出し精度を発揮することができる。第3図はこのようにして漸次周波数を調整して流速を制御した状態における流速と時間との関係を示す。時間の経過と共に各振動周波数に切り換えることにより流速は上下に揺れるが、この揺れは切り出し量の精密制御可能な範囲(図に斜線を以て示す)内であるので全く問題ない。なお、切り

出し対象の粉粒体を粒径  $1\text{mm}$  ～数十  $\mu$  のセラミックス粒子とし、設定流速  $Q$  を  $500\text{mg/sec}$ 、振動フィーダに充填した時の荷重  $L1$  をほぼ  $200\text{g}$  とすると、周波数  $f(1)$  は約  $97\text{Hz}$ 、 $f(2)$  は約  $98\text{Hz}$  程度が適当であることが実験的に確認された。

なお、第2図に示す各周波数域における荷重と流速との関係は、対象となる粉粒体の種類により異なってくるので、各粉粒体に付いて周波数を変更して荷重と流速との関係を調べておき、このデータを制御装置の記憶回路に入力しておく。

次に以上に示した制御概念に基づいて構成された制御装置の構成例を第1図を用いて説明する。

図中符号1は制御装置を、矢印2はこの制御装置により制御される振動フィーダを、また3は振動フィーダから排出される粉粒体の重量を測定する重量測定装置を各々示す。制御装置1において、4は中央処理装置、5は各振動周波数における荷重と粉粒体流速との関係を入力したデータベースであり、 $D1$ 、 $D2$ ・・・の如く、粉粒体の種

類毎に採取したデータが入力してある。6は中央処理装置から出力されるデジタル信号をアナログ変換するD/A変換回路、7は積分回路、8は出力された信号を周波数に変換する回路、9は振動フィーダ2の電磁部10に電力を供給する電源回路、11は重量測定装置3から出力された重量信号を中央処理装置4に入力するためのI/Oポートである。

以上の構成の装置において、先ず振動フィーダ2のホップ2aに切り出しを行う粉粒体を充填し、かつその粉粒体の種類を制御装置1の中央処理装置4に入力する。中央処理装置4は粉粒体の種類に対応したデータ、例えば  $D1$  を選択し、そのデータに基づいて周波数の制御を行って、粉粒体の流速をほぼ一定に保持する。より具体的には、重量測定装置3から出力される荷重信号  $SL$  により、現在の荷重に対応する最適な周波数を前記データ  $D1$  から選択する。その周波数信号はD/A変換回路6、積分回路7、V/F変換回路8、電源駆動回路9を経てその周波数信号に対応する周波数

を有する交流電源として供給され、振動フィーダ2を所定の周波数で作動するようにより制御する。このようにしてデータ  $D1$  に基づき振動周波数を漸次調節することにより、振動フィーダの荷重  $L$  の変化に関わりなく、粉粒体の流速をほぼ一定に保持する。このような状態で所定量の切り出しを順次行う。

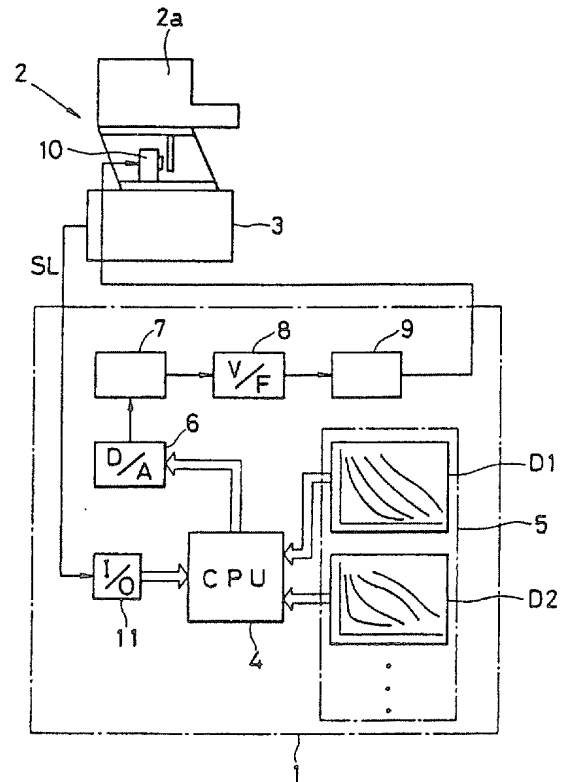
〔効果〕

本発明は以上にその構成を具体的に説明したように、振動フィーダにおける、異なる振動周波数毎の荷重と流速との関係をデータとして蓄積し、一定の流速を保持するよう、荷重の変化(低下)に対応してこのデータに基づいて周波数を順次調整するように構成してあるので、振動フィーダに対する荷重の変動に関わりなく、ほぼ一定の流速下で切り出しを行うことが可能となり、切り出し精度を大幅に向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の粉粒体排出装置の制御系統図、第2図は本発明の制御概念を示す振動周波数毎の

第1図



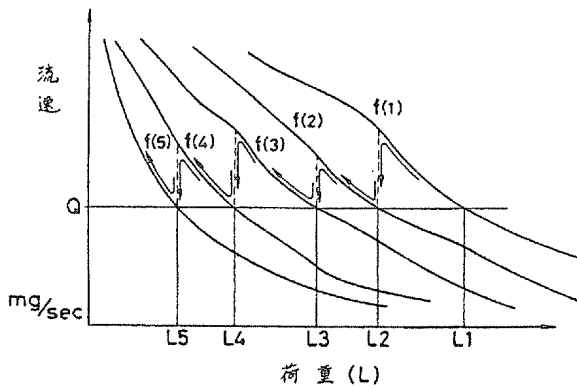
荷重と粉粒体流速との関係を示す線図、第3図は  
本発明装置の粉粒体流速と時間との関係を示す線  
図、第4図は周波数を一定とした場合の荷重と流  
速との関係を示す線図、第5図は周波数一定の場  
合の粉粒体流速と時間との関係を示す線図である。

1・・・制御装置    2・・・振動フィーダ  
3・・・荷重測定装置    4・・・中央処理装置  
5・・・データベース    D1、D2・・・粉粒  
体種類毎のデータ

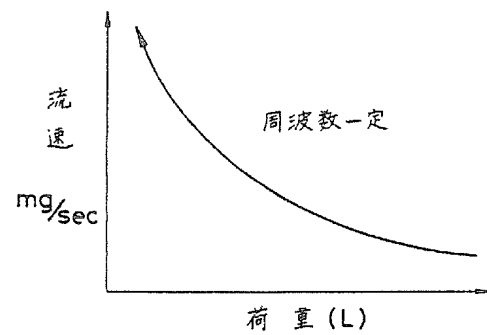
代理人 弁理士 吉澤 桑一



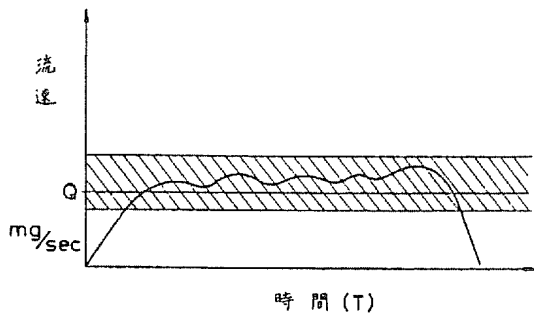
第2図



第4図



第3図



第5図

